

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-39149
(P2004-39149A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.⁷G 11 B 7/24
G 11 B 7/26

F 1

G 11 B 7/24 535 F
G 11 B 7/24 531 E
G 11 B 7/26 531

テーマコード(参考)

5 D 029
5 D 121

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2002-196415 (P2002-196415)
平成14年7月4日 (2002.7.4)(71) 出願人 TDK 株式会社
東京都中央区日本橋 1 丁目 13 番 1 号

(74) 代理人 100076129

弁理士 松山 圭佑

100080458

弁理士 高矢 誠

100089015

弁理士 牧野 剛博

丑田 齐樹

(72) 発明者 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 テ
ィーディーケイ株式会社内

宇佐美 守

東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 テ
ィーディーケイ株式会社内

最終頁に続く

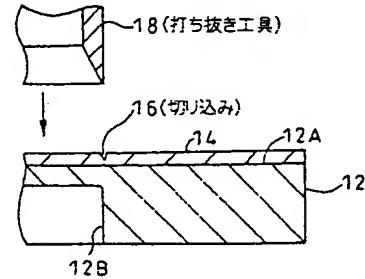
(54) 【発明の名称】光記録媒体、光記録媒体の製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】光透過層が均一な厚さで基板に形成され、且つ光透過層の内周部にバリ、剥離が発生しにくい光記録媒体、光記録媒体の製造方法及び製造装置を提供する。

【解決手段】片面が情報記録面 12A である円形の基板 12 を成形する成形工程と、基板 12 よりも薄い光透過層 14 を情報記録面 12A に形成する光透過層形成工程と、光透過層 14 に円形の切り込み 16 を形成する切り込み工程と、切り込み 16 の内側の領域を打ち抜き工具 18 で打ち抜いて光透過層 14 及び基板 12 に中心孔 14A 及び中心孔 20 を形成する打ち抜き工程と、を含んでなる製造方法により光記録媒体 10 を製造する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心孔が形成された円板形状で少なくとも片面が情報記録面とされた基板と、前記情報記録面に前記基板よりも薄く形成され、且つ、前記基板の中心孔よりも内径が大きな中心孔が形成された光透過層と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】

請求項 1において、
前記基板の中心孔の周りに厚さ方向に突出する環状突起が形成されると共に該環状突起の外径よりも内径が大きな中心孔が前記光透過層に形成されたことを特徴とする光記録媒体。
10

【請求項 3】

請求項 2において、
前記環状突起の突出量が前記光透過層の厚さとほぼ等しいことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 4】

少なくとも片面が情報記録面である円板形状の基板を成形する成形工程と、前記情報記録面に前記基板よりも薄い光透過層を形成する光透過層形成工程と、該光透過層に円形の切り込みを形成する切り込み工程と、該切り込みの内側の少なくとも一部の領域を打ち抜き工具で打ち抜いて前記光透過層及び前記基板に中心孔を形成する打ち抜き工程と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体の製造方法。
20

【請求項 5】

請求項 4において、
前記光透過層の切り込みを前記基板の中心孔の内径よりも大きな直径で形成し、該切り込みよりも内側の領域を前記打ち抜き工具で厚さ方向に加圧して前記光透過層を前記切り込みにおいて分割しつつ前記光透過層及び前記基板を打ち抜くことにより前記基板の中心孔よりも内径が大きな中心孔を前記光透過層に形成することを特徴とする光記録媒体の製造方法。
30

【請求項 6】

請求項 5において、
前記成形工程で前記基板の中心孔の内径よりも大きな外径の円形突起を前記情報記録面に形成し、前記円形突起の外周の外側に沿って前記光透過層に前記切り込みを形成し、前記打ち抜き工具で前記円形突起の外周部を残して前記基板を打ち抜くことにより前記基板の中心孔の周りに環状突起を形成すると共に該環状突起の外径よりも内径が大きな中心孔を前記光透過層に形成することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項 7】

請求項 4～6のいずれかにおいて、
前記光透過層形成工程で前記基板の中心近傍に流動性を有する樹脂を供給すると共に該基板を回転させ、前記樹脂を遠心力で径方向外側に流動させて展延することにより前記光透過層を形成することを特徴とする光記録媒体の製造方法。
40

【請求項 8】

請求項 7において、
前記光透過層の材質を放射線硬化性樹脂として前記光透過層形成工程で前記光透過層が半硬化状態となるように放射線を照射し、
前記切り込み工程の後に前記半硬化状態の光透過層に放射線を再照射して完全に硬化させる再照射工程を設けたことを特徴とする光記録媒体の製造方法。
50

【請求項 9】

少なくとも片面が情報記録面である円板形状の基板に該基板よりも薄い光透過層を前記情報記録面に形成してなる光記録媒体の半完成品の前記光透過層に円形の切り込みを形成する切り込み手段と、前記切り込みの内側の少なくとも一部の領域を打ち抜き工具で打ち抜いて前記光透過層及び前記基板に中心孔を形成する打ち抜き手段と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板よりも薄い光透過層が基板の情報記録面に形成され、且つ、中心孔が形成された光記録媒体、光記録媒体の製造方法及び製造装置に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

近年、情報記録媒体としてCD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc)等の光記録媒体が急速に普及している。光記録媒体は一般的に外径が120mm、厚さが1.2mmに統一されているが、DVDは照射光としてCDよりも波長が短いレーザー光を用いると共に、照射光のレンズの開口数をCDよりも大きくすることでCDよりも高密度で大容量の情報を記録・再生できるようにされている。 20

【0003】

一方、照射光の波長が短く、レンズの開口数が大きいほどディスクの傾き(反り)によりコマ収差が発生して情報の記録・再生精度が低下する傾向があるため、DVDは光透過層の厚さをCDの半分の0.6mmとすることで、ディスクの傾き(反り)に対するマージンを確保し、情報の記録・再生精度を維持している。

【0004】

尚、0.6mmの光透過層のみでは剛性、強度が不充分であるため、DVDは、0.6mmの基板を2枚、情報記録面を内側にして貼り合わせた構造とされ、厚さがCDと等しい1.2mmとされ、CDと同等の剛性、強度が確保されている。 30

【0005】

又、光記録媒体には一般的に中心孔(例えば、CD、DVDではφ15mm)が形成され、記録・再生装置等における位置決め等のために使用されている。中心孔は一般的に、基板を円板形状に成形する成形工程で同時に成形される。 30

【0006】

ここで、一層高密度で大容量の情報の記録を実現すべく、更に照射光の波長を短かくすると共にレンズの開口数を大きくしたいという要請がある。この要請に対し、光透過層を一層薄くした光記録媒体が求められており、構造材としての基板の情報記録面に基板よりも薄い光透過層を形成して合計の厚さを1.2mmとする光記録媒体の開発が進められている。尚、仕様を統一すべく、照射光として波長が405nmの青紫色のレーザー光を用いると共に開口数を0.85とし、これに対応して光透過層の厚さを0.1mmとする提案がなされている。 40

【0007】

図18は、このような薄い光透過層が形成された光記録媒体の構造を示す斜視図である。

【0008】

光記録媒体100は、基板102の情報記録面102Aに基板102よりも薄い光透過層104が形成された構造で片面のみに情報を記録可能である片面タイプである。

【0009】

基板102は、直径が120mm、厚さが1.1mmで一般的に量産性に優れた射出成形により成形される。具体的には、ポリカーボネート等の樹脂が一対の型の間に射出され定所の温度に冷却、保温され、円板形状に成形される。

【0010】

光透過層104は、厚さが0.1mmで基板102の情報記録面102Aにスピンドルコート法等により形成される。具体的には、紫外線硬化性又は電子線硬化性の光透過性の樹脂を情報記録面102Aの中心近傍に供給し、基板102を回転させて、供給した樹脂を遠心力で径方向外側に付着し、流動させることにより情報記録面102Aの全面に展延する。展延後、紫外線、電子線等を照射し、樹脂を硬化させて光透過層形成工程が完了する。尚、基板の両面に情報を記録可能である両面タイプの場合は、基板の厚さを1.0mmとし、基板の両面それぞれに0.1mmの光透過層を積層すればよい。あるいは、厚さが0.5mmの基板に厚さが0.1mmの光透過層を積層したものを2枚用意し、基板側同士を貼り合わせてもよい。

10

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、中心孔が形成された基板にスピンドルコート法を適用すると、展延した樹脂の厚さが不均一となりやすく、高密度な情報の記録、再生が困難となることがある。

【0012】

厚さが不均一になる理由は必ずしも明らかではないが、概ね次のように考えられている。樹脂を中心孔の周囲に供給すると基板の回転により樹脂に直ちに遠心力が作用し、供給された位置よりも径方向の外側に流動しながら、供給位置よりも外側の基板全体へと展延される。この間常に遠心力が作用し続けるため、内側と外側の膜厚は均一にはならず、内側ほど薄く、外側ほど厚いという膜厚分布となる。又、膜厚が薄くなることを補う目的で樹脂を追加的に供給することも考えられるが、厚みのばらつきに応じた高精度の制御が必要となり、このような制御は実際上困難である。

20

【0013】

これに対して、中心孔がない基板であれば、樹脂を基板の中心部に、あるいは中心孔がある場合よりも径方向の内側に供給することができ、供給した樹脂に直ちに遠心力が作用することを防止することができる。この場合、基板の中心部が樹脂溜まりのような役割を果たし、情報記録面上に連続的に樹脂を追加供給するため、樹脂を均一な厚さで展延することが可能である。この場合、展延した樹脂を硬化させてから、図19に示されるように光透過層104及び基板102を打ち抜き工具106で打ち抜いて中心孔を形成することになる。尚、図中の符号102Aは打ち抜きを容易にするために基板102の情報記録面102Aと反対側の面に成形した円形の凹部である。

30

【0014】

しかしながら、光透過層104は厚さが約0.1mmの極めて薄い層であるため、打ち抜き工具106で打ち抜く際、図20に示されるように内周部にバリが発生したり、内周部が情報記録面102Aから剥離することがあるという問題がある。又、製造段階でバリ、剥離が発生しなくとも、使用時に中心孔に指等を挿入すると光透過層の内周部に指等が触れて光透過層が剥離することもある。

【0015】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであって、光透過層が均一な厚さで基板に形成された、且つ、光透過層の内周部にバリ、剥離が発生しにくい光記録媒体、光記録媒体の製造方法及び製造装置を提供することをその課題とする。

40

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明者は鋭意検討した結果、光透過層に円形の切り込みを形成し、該切り込みの内側の少なくとも一部の領域を打ち抜き工具で打ち抜いて光透過層及び円形基板に中心孔を形成することにより、中心孔を有する光透過層を均一な厚さで確実に基板に形成することができることを見出した。

【0017】

即ち、以下の発明により上記課題を解決することができる。

【0018】

(1) 中心孔が形成された円板形状で少なくとも片面が情報記録面とされた基板と、前記

50

情報記録面に前記基板よりも薄く形成され、且つ、前記基板の中心孔よりも内径が大きな中心孔が形成された光透過層と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体。

【0019】

(2) 前記基板の中心孔の周りに厚さ方向に突出する環状突起が形成されると共に該環状突起の外径よりも内径が大きな中心孔が前記光透過層に形成されたことを特徴とする(1)の光記録媒体。

【0020】

(3) 前記環状突起の突出量が前記光透過層の厚さとほぼ等しいことを特徴とする(2)の光記録媒体。

【0021】

(4) 少なくとも片面が情報記録面である円板形状の基板を成形する成形工程と、前記情報記録面に前記基板よりも薄い光透過層を形成する光透過層形成工程と、該光透過層に円形の切り込みを形成する切り込み工程と、該切り込みの内側の少なくとも一部の領域を打ち抜き工具で打ち抜いて前記光透過層及び前記基板に中心孔を形成する打ち抜き工程と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体の製造方法。

10

【0022】

(5) 前記光透過層の切り込みを前記基板の中心孔の内径よりも大きな直径で形成し、該切り込みよりも内側の領域を前記打ち抜き工具で厚さ方向に加圧して前記光透過層を前記切り込みにおいて分割しつつ前記光透過層及び前記基板を打ち抜くことにより前記基板の中心孔よりも内径が大きな中心孔を前記光透過層に形成することを特徴とする(4)の光記録媒体の製造方法。

20

【0023】

(6) 前記成形工程で前記基板の中心孔の内径よりも大きな外径の円形突起を前記情報記録面に成形し、前記円形突起の外周の外側に沿って前記光透過層に前記切り込みを形成し、前記打ち抜き工具で前記円形突起の外周部を残して前記基板を打ち抜くことにより前記基板の中心孔の周りに環状突起を形成すると共に該環状突起の外径よりも内径が大きな中心孔を前記光透過層に形成することを特徴とする(5)の光記録媒体の製造方法。

【0024】

(7) 前記光透過層形成工程で前記基板の中心近傍に流動性を有する樹脂を供給すると共に該基板を回転させ、前記樹脂を遠心力で径方向外側に流動させて展延することにより前記光透過層を形成することを特徴とする(4)～(6)のいずれかの光記録媒体の製造方法。

30

【0025】

(8) 前記光透過層の材質を放射線硬化性樹脂として前記光透過層形成工程で前記光透過層が半硬化状態となるように放射線を照射し、前記切り込み工程の後に前記半硬化状態の光透過層に放射線を再照射して完全に硬化させる再照射工程を設けたことを特徴とする(7)の光記録媒体の製造方法。

【0026】

(9) 少なくとも片面が情報記録面である円板形状の基板を成形する成形手段と、該基板よりも薄い光透過層を前記情報記録面に形成する光透過層形成手段と、該光透過層に円形の切り込みを形成する切り込み手段と、前記切り込みの内側の少なくとも一部の領域を打ち抜き工具で打ち抜いて前記光透過層及び前記基板に中心孔を形成する打ち抜き手段と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体の製造装置。

40

【0027】

(10) 前記環状突起の突出量が前記光透過層の厚さよりも大きいことを特徴とする(2)の光記録媒体。

【0028】

尚、光透過層の中心孔の内径と光透過層を打ち抜く打ち抜き工具の外径とは必ずしも一致しない。例えば、上記(5)のように基板の中心孔の内径よりも大きな直径の切り込みを形成する場合、基板に形成しようとする中心孔の内側と等しい外径の打ち抜き工具が使用

50

される。光透過層は打ち抜き工具に加圧されて打ち抜き工具の外周よりも径方向外側の切り込みで分割される。切り込みよりも径方向内側部分は打ち抜き工具よりも径方向外側の部分も含めて打ち抜き工具で更に厚さ方向に押し出されて光記録媒体から取り除かれる。即ち、光透過層の中心孔は打ち抜き工具の外径よりも大きな内径で形成される。一方、基板の中心孔の内径と等しい直径で切り込みを形成すれば光透過層の中心孔の内径と打ち抜き工具の外径とが一致することとなる。

【0029】

又、「放射線」という用語は一般的には放射性元素の崩壊に伴って放出される、 γ 線、X線、 α 線等の電磁波、粒子線を意味するが本明細書においては、「放射線」という用語は、例えば紫外線、電子線等、流動状態の特定の樹脂を硬化させる性質を有する電磁波、粒子線の総称という意義で用いることとする。¹⁰

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0031】

図1は本実施形態に係る光記録媒体10の断面図である。図2は光記録媒体10の製造時における打ち抜き工程を示す断面図である。

【0032】

光記録媒体10の製造方法は、片面が情報記録面12Aである円板形状の基板12を成形する成形工程と、情報記録面12Aに基板12よりも薄い光透過層14を形成する光透過層形成工程と、光透過層14に円形の切り込み16を形成する切り込み工程と、切り込み16の内側の領域を打ち抜き工具18で打ち抜いて光透過層14及び基板12に中心孔14A及び中心孔20を形成する打ち抜き工程と、を含んでなることを特徴としている。²⁰

【0033】

他の工程については、従来の光記録媒体の製造方法と同様であるので説明を適宜省略する。

【0034】

まず、基板12の成形工程について説明する。

【0035】

一対の型（図示省略）の間に予め加熱して溶融しておいたポリカーボネート等の樹脂を射出して所定の成形温度に冷却・保温し、直径が120mm、厚さが1.1mmで情報記録面12Aに中心孔が無い円板形状に成形する。この際、スタンパ（図示省略）により情報記録面12Aに所定の微細な凹凸等（図示省略）を形成する（図3参照）。ポリカーボネートに代えてアクリル、エポキシ等の樹脂を用いてもよい。尚、図中の符号12Bは後述する打ち抜き工程で基板12を打ち抜きやすくするために情報記録面12Aと反対側の面に成形した円形の凹部であり、内径が（後に形成する）中心孔20の内径と等しく成形されている。このように基板12を成形して型から取り外して常温に冷却し、次工程で情報記録面12Aに機能層を形成する。³⁰

【0036】

ここで、機能層の形成工程について簡単に説明しておく。尚、機能層は光透過層14よりも更に薄い層であると共に本発明の把握のために特に必要とは思われないため機能層の図示は省略する。光記録媒体10が再生専用タイプの場合、情報記録面12Aに機能層として反射層を形成する。一方、光記録媒体10が情報を記録・再生可能なタイプである場合、情報記録面12Aに機能層として反射層、記録層をこの順で形成する。反射層はA1、A2、A3等からなり、スパッタリング法、蒸着法等により形成する。記録層は相変化材料、色素材料、光磁気材料等からなり、スパッタリング法、スピンドル法、リッピング法、蒸着法等により形成する。⁴⁰

【0037】

次に、光透過層形成工程について説明する。

【0038】

光透過層 14 は、スピンドルコート法により機能層の上に形成する。

【0039】

まず、基板 12 を水平に配置して回転駆動し、図 4 に示されるように基板 12 の中心部に紫外線硬化性の樹脂 21 を上方から所定量供給する。樹脂 21 には、基板 12 の中心からの距離に比例した遠心力が作用し、これにより樹脂 21 は径方向外側に付勢されて情報記録面 12A 全体に展延される。この際、中心近傍の樹脂 21 には、遠心力がほとんど作用しないため、基板 12 の中心部が樹脂溜りのような役割を果たし、情報記録面 12A 上に連続的に樹脂 21 を追加供給する。これにより、情報記録面 12A 全体に図 5 に示されるように均一な厚さで樹脂 21 が展延される。展延後、樹脂 21 に紫外線を照射して硬化させることにより光透過層形成工程が完了する。

10

【0040】

次に、切り込み工程について説明する。

【0041】

まず、図 6 に示されるように工具 22 の刃部 22A を、光透過層 14 の所定の位置に当接させる。具体的には、後に形成する中心孔 20 の内周に対応する位置に刃部 22A を当接させる。この状態で、図 7 に示されるように基板 12 と共に光透過層 14 を回転させると、光透過層 14 に円形の切り込み 16 が同心状に形成される。切り込み 16 の深さは、光透過層 14 の厚さよりも浅くしてもよく、光透過層 14 の厚さと等しくしてもよい。又、光透過層 14 の厚さよりも深くして、基板 12 まで切り込むようにしてもよい。

20

【0042】

次に、打ち抜き工程について説明する。

【0043】

まず、形成しようとする中心孔 20 の内径と等しい外径の円形の打ち抜き工具 18 を用意し、図 2 に示されるように打ち抜き工具 18 の外周が切り込み 16 に一致するように打ち抜き工具 18 を光透過層 14 に同心状に対向させる。次に、打ち抜き工具 18 を該光透過層 14 の方向に付勢し、光透過層 14 及び基板 12 を打ち抜き工具 18 で打ち抜いて図 1 に示されるように光透過層 14 に中心孔 14A を形成すると共に基板 12 に中心孔 20 を形成する。尚、中心孔 14A と中心孔 20 は内径が等しい。

【0044】

この際、光透過層には打ち抜き工程に先立って切り込み工程による切り込みが形成されており、且つ、光透過層 14 の切り込み 16 の部分に応力が集中して光透過層 14 は切り込み 16 の部分で正確に分割されるので、光透過層 14 の内周部にバリが発生したり、内周部が情報記録面 12A から剥離することがない。

30

【0045】

以上により光記録媒体 10 が完成する。光記録媒体 10 は、光透過層 14 の厚さが均一であるため、高密度な情報を正確に記録、再生することができると共に内周部が情報記録面 12A に確実に密着して剥離しにくく、信頼性が高い。

【0046】

尚、基板 12 の中心孔 20 、光透過層 14 の中心孔 14A は円形で光記録媒体 10 に同心状に形成されているが、中心孔 20 、 14A の真円の精度、同心の精度は光記録媒体に要求される寸法公差内であればよく、厳密な真円形状から若干外れた円形、厳密な同心状態からの若干の偏心は当然許容される。

40

【0047】

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

【0048】

図 8 は、本第 2 実施形態に係る光記録媒体 30 の構造を示す断面図である。

【0049】

光記録媒体 30 は、光透過層 14 に基板 12 の中心孔 20 よりも内径が大きな中心孔 14A が形成されたことを特徴としている。

【0050】

50

又、光記録媒体30の製造方法は、図9に示されるように、光透過層14の切り込み16を基板12の中心孔20の内径よりも大きな直径で形成し、切り込み16よりも内側の領域を打ち抜き工具18で厚さ方向に加圧して光透過層14を切り込み16において分割しつつ光透過層14及び基板12を打ち抜くことにより基板12の中心孔20よりも内径が大きな中心孔14Aを光透過層14に形成することを特徴としている。

【0051】

その他の点については、前記光記録媒体10及び光記録媒体10の製造方法と同様であるので説明を適宜省略する。

【0052】

まず、切り込み工程について説明する。

10

【0053】

図10に示されるように、後に基板12に形成する中心孔20の内周に対応する位置よりも若干径方向の外側の位置で工具22の刃部22Aを光透過層14に当接させ、この状態で、基板12と共に光透過層14を回転させる。これにより、光透過層14に円形の切り込み16が、後に基板12に形成する中心孔20の内径よりも若干大きな直径で同心状に形成される。

【0054】

次に、打ち抜き工程について説明する。

【0055】

図9に示されるように、まず、打ち抜き工具18の外周が基板12に形成しようとする中心孔20の内周と一致するように打ち抜き工具18を光透過層14に対向させる。次に、打ち抜き工具18を光透過層14の方向に付勢し、光透過層14及び基板12を打ち抜き工具18で打ち抜いて図8に示されるような中心孔20を基板12に形成する。

20

【0056】

この際、打ち抜き工具18は、光透過層14における切り込み16よりも内側の領域を基板12側に加圧して光透過層14を切り込み16において分割し、切り込み16の内側部分を基板12側に押し出すようにして打ち抜く。

【0057】

尚、光透過層14における切り込み16の直径は基板12の中心孔20の内径よりも大きいが切り込み16の内側部分は打ち抜き工具18で厚さ方向に押し出されて基板12の中心孔20を形成しつつ該中心孔20を挿通して取り除かれる。又、打ち抜き工具の刃部外周面に、切り込みより内側で打ち抜き工具より外側の光透過層（リング状）が入り込むことのできる凹部（逃げ部）18Aを設け、当該部分の光透過層を効率よく取り除くことができるようにもよい。

30

【0058】

これにより、光透過層14に基板12の中心孔20よりも内径が大きい中心孔14Aが形成される。

【0059】

尚、この場合も、光透過層には打ち抜き工程に先立って切り込み工程による切り込みが形成されており、且つ、光透過層14の切り込み16の部分に応力が集中し、光透過層14は切り込み16の部分で正確に分割されるので、光透過層14の内周部にパリが発生したり、内周部が情報記録面12Aから剥離することができない。

40

【0060】

このように光透過層14の中心孔14Aを基板12の中心孔20よりも大きくすることでき、中心孔20に指を挿入しても、光透過層14の内周部に指が直接触れにくくなり、人的な取り扱いによる光透過層14の剥離も防止することができる。

【0061】

同様に、光記録媒体30を情報記録装置、情報再生装置等に装填する場合にも、光透過層14の内周部に位置決め等のための部品が接触することがなく、これらの装置で使用する際の光透過層14の剥離も防止することができる。

50

【0062】

又、基板12の中心孔20の内径と、光透過層14の中心孔14Aの内径とに差があるにも拘らず、切り込み16を形成することで、打ち抜き工具18による1回のみの打ち抜きで2つの中心孔20、14Aを形成することができ、生産効率が良い。

【0063】

尚、前記第1実施形態と同様に基板12の中心孔20の真円の精度、光記録媒体30に対する同心の精度は光記録媒体30に要求される寸法公差内であればよく、厳密な真円から若干外れた円形、厳密な同心状態からの若干の偏心は当然許容される。

【0064】

又、光透過層14の中心孔14Aは内周が基板12の中心孔20よりも径方向外側に位置するように形成されればよく、光透過層14の中心孔14Aに要求される真円の精度、光記録媒体30に対する同心の精度は基板12の中心孔20に要求される精度よりも低く、必ずしも基板12の中心孔20と同心である必要はない。即ち、切り込み16の形成に要求される精度が低く、それだけ切り込み作業が容易である。又、打ち抜き工具18は基板12に形成しようとする中心孔20に一致するように切り込み16よりも内側の領域を打ち抜けばよく、打ち抜きの際に打ち抜き工具18と切り込み16とが必ずしも同心状態である必要もない。

10

【0065】

次に、本発明の第3実施形態について説明する。

20

【0066】

図11は、本第3実施形態に係る光記録媒体40の構造を示す断面図である。

【0067】

光記録媒体40は、基板42の中心孔50の周りに厚さ方向に突出する環状突起48が形成されると共に環状突起48の外径よりも内径が大きな中心孔44Aが光透過層44に形成されたことを特徴としている。

30

【0068】

又、図12に示されるように、光記録媒体40の製造方法は、成形工程で後に形成する基板42の中心孔50の内径よりも大きな外径の円形突起43を情報記録面42Aに成形し、円形突起43の外周の外側に沿って光透過層44に切り込み46を形成し、打ち抜き工具18で円形突起43の外周部を残して基板42を打ち抜くことにより基板42に中心孔50及び中心孔50の周りに環状突起48を形成すると共に該環状突起48の外径よりも内径が大きな中心孔44Aを光透過層44に形成することを特徴としている。

30

【0069】

その他の点については、前記光記録媒体10、30及びこれら光記録媒体の製造方法と同様であるので説明を適宜省略する。

【0070】

まず、基板42の成形工程について説明する。

40

【0071】

基板42を成形する一対の型（図示省略）のうち、情報記録面42Aを成形する型の中心部に円形の凹部を設けておくことにより、基板42の情報記録面42A側に図13に示されるような円形突起43を形成する。円形突起43は、後に形成する中心孔50の内径よりも若干大きな外径となるように同心状に成形する。尚、基板42は、円形突起43以外の部分の厚さが1.1mm、円形突起43の突出量が0.1mmとなるように成形する。又、基板42の情報記録面42Aと反対側の面を成形する型の中心部には円形の突起を設けておき、基板42の情報記録面42Aと反対側に円形の凹部42Bを同心状に成形する。尚、円形の凹部42Bは内径が、後に形成する中心孔50の内径と等しくなるように成形する。

【0072】

次に、光透過層44の形成工程について説明する。

50

【0073】

まず、基板42を水平に配置して回転駆動し、該基板42の中心部に紫外線硬化性樹脂を上方から所定量供給する。供給した樹脂には、基板42の中心からの距離に比例した遠心力が作用し、径方向外側に付勢されて情報記録面42A全体に展延される。この際、回転中心近傍の樹脂には、遠心力がほとんど作用しないため、基板42の中心部が樹脂溜りのような役割を果たし、情報記録面42A上に連続的に樹脂を追加供給する。これにより、図14に示されるように情報記録面42A全体に均一な厚さで樹脂が展延される。尚、円形突起43上にも樹脂は均一な厚さで展延されるため、光透過層44は段付状に形成される。展延後、樹脂に紫外線を照射して硬化させて光透過層44の形成工程が完了する。

【0074】

次に、切り込み工程について説明する。

10

【0075】

図15に示されるように、切り込み46は、円形突起43の外周の外側に沿うように光透過層44の段差部分の近傍に形成する。尚、切り込み46を形成する工具等については前記第1及び第2実施形態と同じであるので説明を省略する。

【0076】

次に、打ち抜き工程について説明する。

【0077】

まず、図12に示されるように、打ち抜き工具18の外周が形成しようとする中心孔50の内周と一致するように打ち抜き工具18を光透過層44に対向させる。次に、打ち抜き工具18を光透過層44の方向に付勢し、外周部を残して円形突起43を打ち抜き、図11に示されるような、中心孔50を形成すると共に、円形突起43の一部を残して中心孔50の周りに環状突起48を形成する。

20

【0078】

この際、打ち抜き工具18は、円形突起43上の光透過層44を厚さ方向に加圧して切り込み46において分割し、切り込み46の内側部分を基板42側に押し出すように打ち抜く。これにより、環状突起48の外径よりも内径が大きな中心孔44Aが光透過層44に形成される。

【0079】

この場合も、光透過層には打ち抜き工程に先立って切り込み工程による切り込みが形成されており、且つ、光透過層44の切り込み46の部分に応力が集中し、光透過層44は切り込み46の部分で正確に分割されるので、光透過層44の内周部にバリが発生したり、内周部が情報記録面42Aから剥離することがない。

30

【0080】

即ち、光記録媒体40は、前記光記録媒体10及び30と同様に光透過層44の厚さが均一で情報を正確に記録・再生することができると共に、光透過層44の内周部が情報記録面42Aに確実に密着して剥離しにくく、信頼性が高い。

【0081】

更に、光透過層44の内周部の内側に環状突起48が形成されているので、中心孔50に指を挿入しても、光透過層44の内周部に指が直接触れることがなく、人的な取り扱いによる光透過層44の剥離も確実に防止することができる。

40

【0082】

同様に、光記録媒体40を情報記録装置、情報再生装置等に装填する場合にも、光透過層44の内周部に位置決め等のための部品が接触することがなく、これらの装置等で使用する際の光透過層44の剥離も確実に防止することができる。

【0083】

即ち、光透過層44の内周部が環状突起48で保護されるので、光透過層44の剥離を確実に防止することができる。

【0084】

又、基板42の中心孔50の内径と光透過層44の中心孔44Aの内径とに差があるにも拘らず、切り込み46を形成することで、打ち抜き工具18による1回のみの打ち抜きで

50

2つの中心孔50、44A及び環状突起48を形成することができ、生産効率が良い。

【0085】

尚、環状突起48は、基板42の中心孔50の周りで厚さ方向に突出していればよく、径方向の幅が必ずしも一定である必要はない。即ち、環状突起48の外周が光記録媒体40と同心の円形である必要はない。従って、基板42の成形工程において円形突起43を若干偏心させて形成してもよい。

【0086】

又、光透過層44の中心孔44Aは内周が環状突起48よりも径方向外側に位置するよう 10 に形成されればよく、光記録媒体40と同心の円形である必要はない。従って切り込み工程でも光透過層44に若干偏心した切り込みを形成してもよい。

【0087】

又、前記第1～第3実施形態において、光記録媒体は片面のみに情報を記録可能である片面タイプとされているが、本発明はこれに限定されるものではなく、両面に情報を記録可能である両面タイプの光記録媒体に対しても本発明は当然適用可能である。この場合、基板の厚さを1.0mmとし、基板の両面に0.1mmの光透過層を積層することで、厚さが1.2mmの光記録媒体とすることができます。あるいは、厚さが0.5mmの基板に厚さが0.1mmの光透過層を積層したものを2枚用意し、基板側同士を貼り合わせてもよい。更に、複数の記録層が片面又は両面に形成された光記録媒体に対しても本発明は適用可能である。

【0088】

又、前記第1～第3実施形態において光透過層14、44の形成工程で展延した樹脂に紫外線を照射して完全に硬化させた後に光透過層14、44に切り込み16、46を形成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、光透過層14、44の形成工程で紫外線の照射時間等を適宜制御することにより、展延した樹脂を半硬化状態とし、切り込み16、46を形成した後に紫外線を再照射して展延した樹脂を完全に硬化させるようにしてもよい。

【0089】

光透過層14、44に刃を当接させて切り込み16、46を形成する場合、光透過層14、44は刃の厚さ方向に若干押し広げられることとなるが光透過層14、44が半硬化状態であれば刃の厚さ方向に容易に追従、変形することができ基板12、42からの剥離を確実に防止することができる。

【0090】

展延した樹脂の半硬化の度合は、樹脂が刃に粘着するがない程度の硬さであり、且つ、刃の切り込みに追従して刃の厚さ方向に樹脂が容易に追従、変形して基板との境界面から剥離するがない程度の軟らかさであることが好ましい。

【0091】

尚、光透過層における切り込みの内側部分を確実に打ち抜いて取り除くためには打ち抜き工程前に光透過層を完全に硬化させておくことが好ましい。

【0092】

又、前記第1～第3実施形態において、光透過層は紫外線硬化性の樹脂であるが電子線硬化性の樹脂等、他の種類の放射線で硬化する性質の樹脂を使用してもよい。

【0093】

又、前記第1～第3実施形態において、スピンドルコート法により基板に光透過層を形成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、光透過性のシート状材料を基板に貼り付けることにより、基板に光透過層を形成してもよい。更に、ドクターブレード法等の他の方法で基板に光透過層を形成してもよい。

【0094】

又、前記第1～第3実施形態において、光透過層に工具を当接させ、基板と共に光透過層を回転させることにより切り込みを形成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、基板及び光透過層を固定し、工具を円軌道で移動させることにより、光透過層に切 50

り込みを形成してもよい。又、工具に代えて、レーザー光線を使用して切り込みを形成してもよい。又、例えば図16に示されるように円筒状工具60の端部を光透過層に圧接させて、切り込み16(46)を形成してもよい。

【0095】

又、前記第1～第3実施形態において、打ち抜き工程において、光記録媒体を打ち抜き工具で光透過層側から基板側に打ち抜いて中心孔を形成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、切り込みの深さが充分な場合等、打ち抜きにより光透過層に作用するところの情報記録面から剥離する方向の力が小さい場合には図17に示されるように基板12(42)側から光透過層14(44)側に光記録媒体を打ち抜き工具で打ち抜いて中心孔を形成してもよい。一方、切り込みが浅い場合等、打ち抜きにより光透過層に作用する、情報記録面から剥離する方向の力が大きい場合には、前記第1～第3実施形態のように、光透過層側から基板側に光記録媒体を打ち抜き工具で打ち抜いて中心孔を形成することが好ましい。

10

【0096】

又、前記第1～第3実施形態において、基板12、42は成形工程で円形の凹部12B、42Bが成形されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、基板12、42の打ち抜きが容易である場合には、円形の凹部がない円板形状に基板を成形し、打ち抜くようにしてよい。

【0097】

又、前記第3実施形態において、環状突起48の突出量は光透過層44の厚さと等しい0.1mmであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、環状突起44の突出量を光透過層44の厚さよりも大きくしてもよい。このようにすることで、光記録媒体40を複数重ねたり、光記録媒体40を台上等に載置する場合に、光透過層44が他の光記録媒体、台等に接触することを防止することができ、光透過層44を保護することができる。尚、光記録媒体40が若干傾斜すると、光透過層44が他の光記録媒体等に接触し得るが、この場合も、当接圧を軽減することができ、光透過層44を保護する一定の効果を期待することができる。

20

【0098】

尚、環状突起44の突出量が光透過層44の厚さよりも小さい場合も、環状突起44が光透過層44の内周部を指、位置決め部品等から保護する一定の効果が得られる。

30

【0099】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、光透過層の内周部にバリ、剥離を発生させることなく、中心孔を形成し、均一な厚さで光透過層を基板に形成することが可能となるという優れた効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る光記録媒体の構造を示す断面図

【図2】同光記録媒体の打ち抜き工程を示す断面図

【図3】同光記録媒体の基板の成形工程を示す断面図

40

【図4】同光記録媒体の光記録層の形成工程における樹脂の展延を示す断面図

【図5】同形成工程により形成された光記録層を示す断面図

【図6】同光記録媒体の切り込み工程を示す断面図

【図7】同斜視図

【図8】本発明の第2実施形態に係る光記録媒体の構造を示す断面図

【図9】同光記録媒体の打ち抜き工程を示す断面図

【図10】同光記録媒体の切り込み工程を示す断面図

【図11】本発明の第3実施形態に係る光記録媒体の構造を示す断面図

【図12】同光記録媒体の打ち抜き工程を示す断面図

【図13】同光記録媒体の基板の成形工程を示す断面図

【図14】同光記録媒体の光記録層の形成工程を示す断面図

50

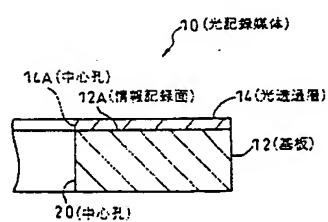
【図 15】同光記録媒体の切り込み工程を示す断面図
 【図 16】本発明の他の実施形態に係る切り込み工程を示す断面図
 【図 17】本発明の他の実施形態に係る打ち抜き工程を示す断面図
 【図 18】従来の光記録媒体の構造を示す斜視図
 【図 19】同光記録媒体の打ち抜き工程を示す断面図
 【図 20】同打ち抜き工程による光透過層の内周部のバリを示す断面図

【符号の説明】

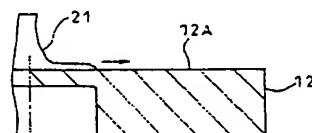
10、30、40、100…光記録媒体
 12、42、102…基板
 12A、42A、102A…情報記録面
 14、44、104…光透過層
 16、46…切り込み
 18…打ち抜き工具
 14A、20、44A、50…中心孔
 43…円形突起
 48…環状突起

10

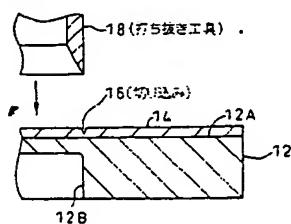
【図 1】



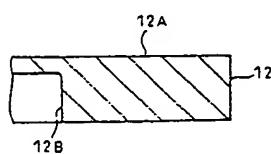
【図 4】



【図 2】



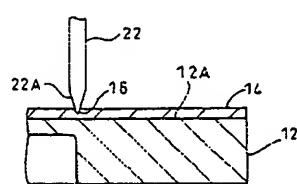
【図 3】



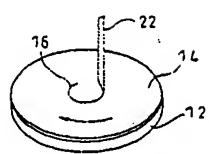
【図 5】



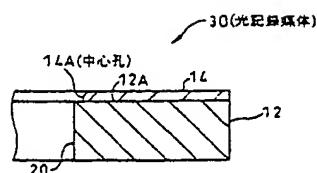
【図 6】



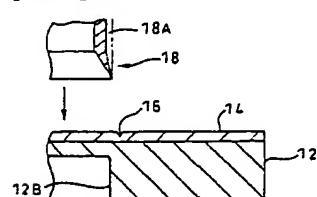
【図 7】



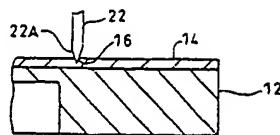
【図 8】



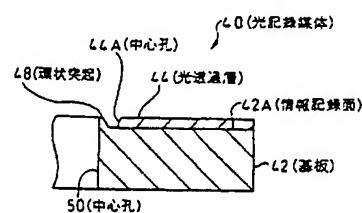
【図 9】



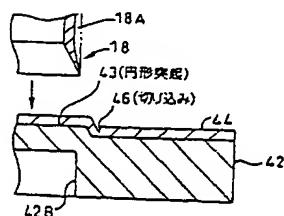
【図 10】



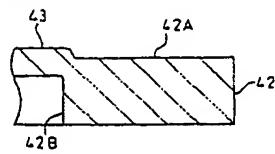
【図 11】



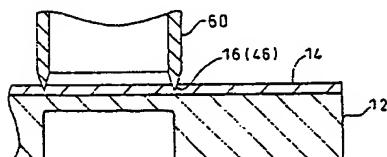
【図 12】



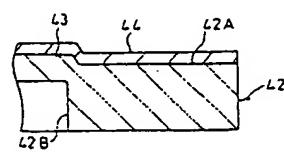
【図 13】



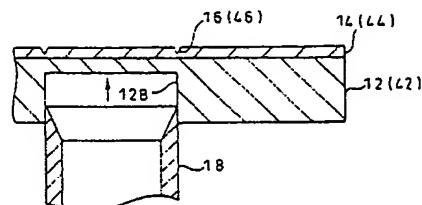
【図 16】



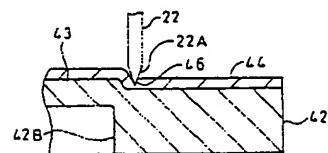
【図 14】



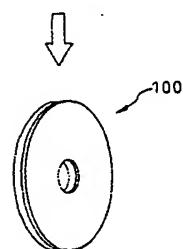
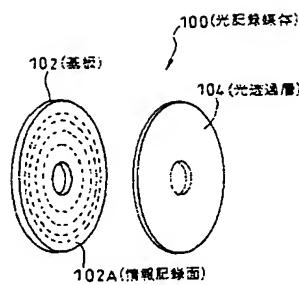
【図 17】



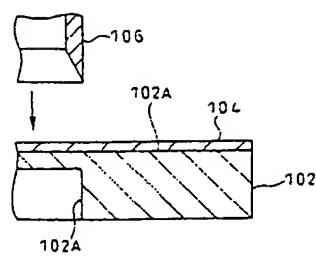
【図 15】



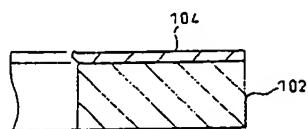
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 山家 研二
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
F ターム(参考) SD029 KB12 LB01 LB05
SD121 AA02 AA04 DD05 EE22 EE28 GG24 GG28